

编号: (79)006

内部

# 出国参观考察报告

南斯拉夫风冷柴油机生产技术

FK42  
HKQ

科学技术文献出版社

**出国参观考察报告**  
**南斯拉夫风冷柴油机生产技术**  
**(内部发行)**

**编辑者:** 中国科学技术情报研究所  
**出版者:** 科学技术文献出版社  
**印刷者:** 中国科学技术情报研究所印刷厂  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

开本  $787 \times 1092 \cdot \frac{1}{16}$  3.25印张 83千字

科技新书目: 130—18

统一书号: 15176·386 定价: 0.50元

1979年9月出版 印数: 6,900

# 目 录

前言.....	( 1 )
第一章 达姆公司通过技术引进的发展道路.....	( 1 )
第二章 达姆公司生产的风冷柴油机和汽车的技术性能.....	( 4 )
一、FL413风冷柴油机的主要技术性能.....	( 4 )
二、两种越野车的主要技术性能及说明.....	( 4 )
三、各类汽车的简要技术性能.....	( 20 )
四、TAM110A 8 型大轿车说明.....	( 20 )
第三章 达姆公司的生产技术及工艺.....	( 24 )
一、厂房及生产基本情况.....	( 24 )
二、机械加工及装配.....	( 26 )
三、铸造.....	( 32 )
四、锻造.....	( 34 )
五、研究中心与质量检验.....	( 35 )
附件一 达姆公司目前生产FL413型风冷柴油机向西德购买的外购件.....	( 37 )
附件二 FL413F 汽缸盖铝镁合金的配制及熔化工艺.....	( 37 )
附件三 汽缸铸铁的配料及熔化工艺.....	( 38 )
附件四 600 小时耐久试验规范.....	( 39 )
附件五 达姆公司部分技术数据.....	( 39 )
第四章 达姆公司的工厂组成及管理.....	( 39 )
一、达姆公司企业管理组织机构.....	( 40 )
二、达姆公司的生产、计划、技术管理.....	( 42 )
第五章 几个柴油机协作件厂简况.....	( 47 )

# 南斯拉夫风冷柴油机生产技术

赴南斯拉夫风冷柴油机考察组

## 前 言

我国风冷柴油机考察组一行八人于一九七八年九月二十一日至十一月二日前往南斯拉夫进行了为期四十天的考察，除重点考察达姆公司外，为了考察达姆的协作产品，还到了三个共和国，七个城市，十个工厂。所到之处，南斯拉夫同志充分表达中南两国的友谊，接待十分热情，达姆公司所在地马里博尔市的市长、市执行主席接见了考察组；市广播电台、市报纸的记者，访问了考察组，并发表了消息，刊登了照片；斯洛文尼亚共和国首都卢布尔亚那市电视台，访问了考察组，并发表了电视新闻；协作厂所在地的太山尼、卡诺迈尔等市，市长、议长、党的书记都出席宴请了考察组，发表热情洋溢的讲话，称颂中南友谊。不少南斯拉夫同志对中国的一切，有浓厚的感情，无论在旅馆、在街头，都会遇到南斯拉夫的同志表达对中国人民的友谊。特别是达姆公司，派出三辆小汽车，由一位相当于副总工程师的同志陪同外出考察，行程二千公里。使馆同志说，象这样的考察组，过去是没有见到的。所有这些都充分表达了南斯拉夫同志发展中南友谊，希望加速我们的四个现代化情谊，和迫切希望和我们进行技术合作的强烈愿望。

这次考察是成功的，收获是显著的。我们基本摸清了达姆公司在国际上进行技术合作和技术引进的经验；摸清了这个厂通过技术合作和技术引进发展起来的道路，采用的方式方法，工厂现状和下一步打算；摸清了达姆公司和西德道依茨公司的关系，在风冷柴油机这个产品上他们所处的位置和他们的愿望；摸清了我们同达姆公司进行技术合作的可能性；了解了南斯拉夫政府在技术合作和技术引进方面的主要法律内容。考察组还了解了达姆公司的企业管理、工人自治和按劳分配，企业的组织机构和特点等情况。基本摸清了达姆公司的工艺技术水平，产品质量情况。考察组的同志，通过考察开阔了眼界，增长了见识，增加了按经济规律办事的知识，也是一项重要收获。

现将考察中所了解到的情况按五个方面加以整理，供有关同志们参考。整理的重点是生产技术和工艺。由于考察过程较短，加上我们政治思想和业务水平有限，有不妥之处，希望读者批评指正。

## 第一章 达姆公司通过技术引进的发展道路

达姆 (TAM) 是南斯拉夫的斯洛文尼亚文的缩写，全名是：“TOVARNA (工厂) AVTOMOBILOV (汽车) IN (和) MOTORJEV (发动机) MARIBOR (马里博尔)” 意即：“马里博尔市汽车及发动机工厂”。

达姆公司是一个综合性的汽车、发动机厂。建于1946年，当时是修理二次大战后的汽车，工厂很小，技术水平也较低。1957年第一次从南德道依茨公司引进514型和614型风冷柴油机

(缸径110×冲程140mm),开始从原来的修理厂走上制造厂的道路。随后又进行了两次引进。在近二十年里,通过三次引进国外技术和不断进行技术改造,到现在达姆公司的产品已经进入国际市场,它的产品性能和质量同西德道依茨公司处于同等水平,具有一定的竞争能力。目前,达姆生产的汽车和发动机,每年有30~35%出口,其中有3500台发动机返销西德道依茨公司,汽车向印度尼西亚、埃及等国出口,发动机由道依茨运销美国、日本等国。在风冷柴油机中,FL413型(缸径120×冲程130mm)国际市场除西德道依茨公司外,另一家就是达姆公司。

达姆风冷发动机的技术合作与技术引进,在二十年里可分为三个阶段。1957年到1969年为第一阶段,1957年他们从西德引进风冷机514、614二个机型,这次引进的技术资料范围比较宽,是打基础的阶段。两个机型的技术文件全套引进,包括产品图纸、工艺资料、工装设计、技术秘密、有关西德国家标准、道依茨的企业标准等。当时达姆组织了八十多个工程技术人员,对这些技术资料进行消化分析、翻译复制,并结合他们的实际情况,修改产品图纸,编制工艺文件,接着即开始生产准备,利用原有设备投入试制,经过三年,1960年,整机经道依茨鉴定,批准定型投入成批生产。

这次引进是采取许可证的方式,即道依茨公司许可达姆制造514、614两个机型,出售给他们全套技术资料,支付的办法是抽头(一般为3~7%),合同期为十年,达姆的整机或零件返销西德偿还。达姆生产514、614的方法,先搞总装,先出产品,自己先制造一些简单零件。主要零件,先向国外购买,逐步收回自制。在这个阶段,他们逐步收回了汽缸、缸盖、曲轴等,为了掌握两个机型的缸盖制造技术,他们从西德阿尔康公司买了两套模子。锻件利用自己对击锻锤锻造。

象南斯拉夫其他企业一样,在他们掌握了技术,保证了产品发展之后,立即投入国际市场,依靠自己积累的外汇,购买先进技术和设备。514、614的汽缸套定型后,他们立即与西德道依茨公司签定了每年供十万个的三年合同,并与意大利的萨梅公司也签定了供另一种风冷机汽缸套的合同。曲轴箱毛坯也向西德出口,并用道依茨商标。1965年,达姆还帮助埃及建了一个铸造车间,用不到二年时间,即建成投产。

这一阶段的特点是利用原有基础,先掌握风冷机的技术,培养自己的技术人材,过好技术关,在厂房设备方面,投资很少。

从1969年至1975年为第二阶段,是达姆技术合作和技术引进工作的继续发展,进入与道依茨合作设计的阶段,并开始大量投资和建厂房,大量招标和采购设备的阶段。

达姆风冷机生产的步子,基本是依照道依茨的步子前进。在道依茨生产413型之后,1970年达姆向道依茨引进了直列4、5、6缸机和1975年引进125缸径的V6、V8全部产品图纸。因为有1957年的基础,这次引进,没买技术秘密、工艺资料、标准资料。当年开始生产准备,同时开始与道依茨合作设计 $\phi$ 125毫米直列发动机。

1970年开始建设发动机分厂,1972年完工。1973年1月,FL413直列机型(缸径为 $\phi$ 120毫米)经西德鉴定批准定型后,即在新厂房投入生产。还是先搞总装,自制部分零、部件,如曲轴、曲轴箱、连杆和冲压件等,向西德购买缸盖、活塞、气门等零部件。在新厂房内,1972年建成发动机装配流水线、连杆加工流水线、曲轴加工流水线。1973年建成曲轴箱加工自动线(共十七台设备,基本上全线引进,费用1100万马克);1975年建成缸盖加工自动线(共十四台设备,基本上全线引进,费用300万马克);汽缸加工自动线(共七台设备,基本上全线引进,费用200万马克);汽缸磷化线等。三年建成七条生产线。柴油机分厂共238台设备,55%由国外购买。新厂房设计标准较高,采暖、通风、排屑、冷却液、采光等自动化

程度较高，布局合理，共20000平方米，每平方米造价约合人民币800元。

在这个阶段内，还新建工具分厂，技术复杂的工具，已全部自制，并出口部分工具，如缸盖铸模，过去进口，工具分厂建成后，已自制9套，并供应埃及。直列4、5缸和V6的曲轴锻模已能自己制造。同时，还形成自己的专用设备制造能力，前后共自制专用设备80台。

这个阶段，历时5年，特点是在前阶段的基础上，步子比前阶段大得多，也快得多。在这个阶段中，他们设计了不少种载重汽车，四轮、六轮两种越野车，再加上和道依茨联合设计发动机，大量引进设备等情况，可以说这是他们产品设计与工艺技术大进展的阶段。

从1975年开始，到1983年为第三阶段。这个阶段计划达到设计能力：汽车制造和发动机制造能力由目前的各10000台，达到18000台，增长80%；淘汰老型号514、614两种发动机，已于1978和1979两年分别停产，发展新机型，120缸径的全部换成125缸径，还新设计三缸直列125机，由现在的不增压一律加增压器。风冷机的十六种机型，全部填满。

第三阶段已经开始的工作，我们在工厂看到听到的有：锻工分厂扩建厂房，新建一条锻件淬火调质自动线，由西德引进，目前正在安装设备。新建一条V型曲轴箱加工自动线，投资计划约合一千万人民币，已设计完，还没招标。新建连杆加工自动线、曲轴加工自动线。研究中心的试验试制手段正在扩建，发动机出厂试验站拟近期新建等。

叙述达姆的发展历史，是为了概括他们的经验。从上述历史可以看出的主要经验是，他们是把自己的发展和技术合作、技术引进结合在一起的，达姆的经验是依靠自己的力量，自力更生与技术合作、技术引进是相辅相成的。

通过考察，我们认为他们的产品水平接近国际水平，工艺水平就多品种、成批生产来说，在国际上属于中上等水平。有先进的自动线，也有一般普通设备，多数还是人工操作，它的特点是：

1. 关键零件、关键工序的加工设备都是从国外购买的，设备的精度和自动化程度都较高，对保证产品质量的检验设备和仪器多数也是从国外购买的，再加上有严格的工艺规程和健全的质量管理制度，这就使产品质量较好，也比较稳定。1977年全公司的废品率为生产总值的1.88%。

2. 重视技术发展和技术改造。他们从引进开始到现在，技术上是不断发展上升的。引进的目的是为了提高技术水平，把这些技术不断地用于自己工厂的技术改造。目前达姆公司年产九千多台柴油机，计划到1983年达到设计纲领的18000台/年。在这期间要继续进行铸锻车间和机械加工生产线的技术改造。

3. 经济和技术统一——有严格的经济核算。达姆公司的每一个分厂都是一个独立的经济核算单位，自负盈亏，把国家、集体和个人利益紧密相连。为了使产品在国际市场上有竞争能力，必须做到产品质量高、成本低、产量大，而要做到这些，就必须大力提高技术水平和管理水平。

4. 努力学习各国先进技术。南斯拉夫的开放政策为它的技术人员学习国外先进技术提供了有利条件，南斯拉夫的技术人员多数对国外先进技术较为清楚，他们普遍会一、两门外国语，经常到国外对口工厂考察学习，交流技术经验，进行长期技术合作，参加国际博览会等。很多技术人员与国外技术人员建立了个人联系。南在先进技术上是下工夫的，每个工厂都有自己的发展研究中心。

达姆公司廿年前的生产、技术水平大体与我国那时的水平相当，甚至还不如。而在廿年后的今天，都比我国同类工厂先进得多。仅拿全员劳动生产率一项指标相比，1977年达姆公

司为人民币6.7万元/人·年（按外汇率折合），为我国同类厂的5~12倍（如都按每周工作五天计算）。而我国同类厂也大多是从1956~1958年开始建设和引进国外技术的，廿年后，显示出了明显的差距。这是我们应当认真总结和采取措施坚决迎头赶上的。

## 第二章 达姆公司生产的风冷柴油机和汽车的技术性能

达姆公司目前生产的风冷柴油机有3个系列11个品种。各类汽车18种25个型号。一九七八年产量为柴油机九千台、汽车一万辆。

风冷柴油机的三个系列是：

FL614  $\phi 110 \times 140\text{mm}$

FL514  $\phi 110 \times 140\text{mm}$

FL413  $\phi 120 \times 130\text{mm}$ 和 $\phi 125 \times 130\text{mm}$

其中FL514将在一九七九年停产，FL614将逐年减少产量。以后将以生产FL413系列的柴油机为主，并且计划到一九八三年将全部生产FL413系列中的 $\phi 125 \times 130\text{mm}$ 机型，产量将达到设计纲领。

汽车包括：

1. 越野车二种：TAM 110T 7BV—4×4、TAM 150T 11BV—6×6；
2. 一般载重卡车三种：TAM 60 T5B—PA、TAM 110T 10和TAM 125T 12；
3. 三向翻斗车二种：TAM 60T 5BK、TAM 110T 10K；
4. 冷冻卡车三种：TAM 60T 5B—HL (TAM 2001H)、TAM 110T 10H和TAM 125T 12—HI；
5. 双驾驶室汽车二种：TAM 60T 5 BE、TAM 2001E；
6. 旅行车三种：TAM 60A 5、TAM 60A 6和TAM 2001CB；
7. 大轿车四种：TAM 110A 8、TAM 170A 11—T、L、TAMAS 3500EM和TAM 3500D 125；
8. 送货篷车二种：TAM 2001CF、TAM 2001CF 3200。

现分别简介如下：

### 一、FL413风冷柴油机的主要技术性能

由于FL614和FL514两个系列即将停产，这里仅介绍FL413系列的主要性能，如表1和图1—图14所示：

### 二、两种越野车的主要技术性能及说明

据了解，南斯拉夫的这两种越野车在欧洲是比较好的，因此，着重加以介绍。

从1970至1977年，达姆公司为适应南斯拉夫军队的迫切需要，发展了一种运输人员和各种货物用的新式高效率中级越野卡车，车厢的设计，可载散装的或各种特殊包装的货物。

因这种越野车的性能要求非常高而复杂，设计时必须尽力予以满足。经过七年努力的结果，已有两种车准备大量生产。按很高的标准，不论是在公路或其它地方，即便在很恶劣的（下接第9页）

1. 油底壳;
2. 曲轴;
3. 量油器;
4. 机油滤清器;
5. 燃油滤清器;
6. 机油泵;
7. 燃油喷嘴;
8. 凸轮轴;
9. 进排气阀推杆;
10. 冷却风扇;
11. 燃油喷嘴偶件;
12. 进排气阀摇臂;
13. 火焰加热塞;
14. 进气管;
15. 排气管;
16. 气缸盖;
17. 活塞;
18. 活塞燃烧室;
19. 气缸套;
20. 连杆;
21. 冷却活塞的喷嘴;
22. 起动马达;
23. 齿轮箱。

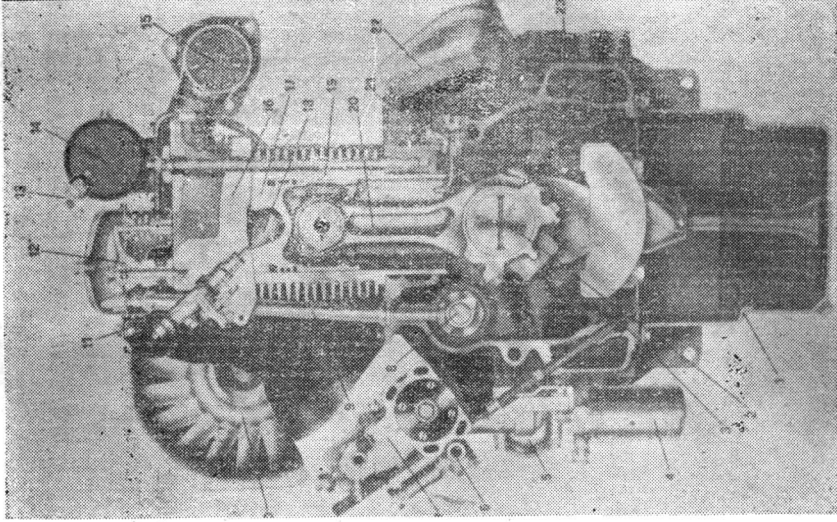


图5 FL413R风冷柴油机剖面图

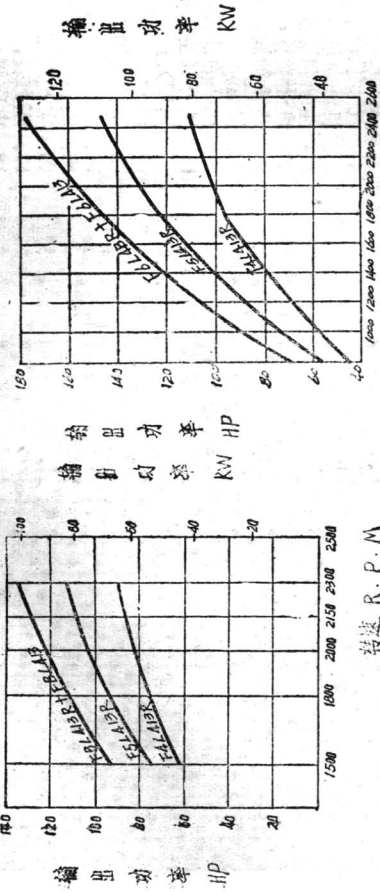


图1 持续输出功率A按DIN6270标准

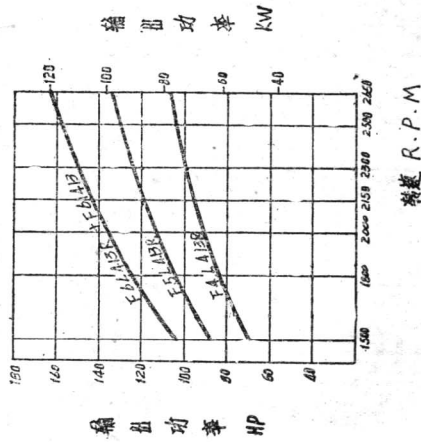


图2 持续输出功率B按DIN6270标准  
——高度断续操作

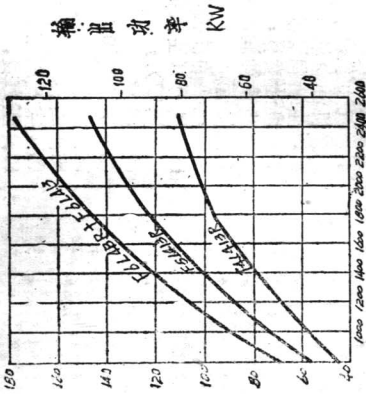


图3 发动机输出功率按DIN70020标准

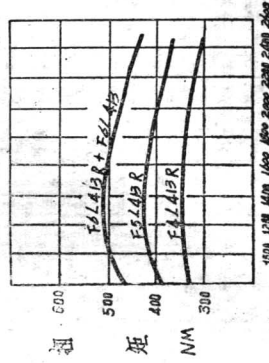


图4 发动机输出扭矩按DIN70020标准



图 6 FL413R 风冷柴油机  
燃油系统示意图

1. 总开关;
2. 报警器;
3. 照明指示灯;
4. 电气仪表板;
5. 电磁阀;
6. 燃油泵;
7. 燃油喷油泵;
8. 火焰加热线;
9. 喷油器;
10. 燃油过滤器;
11. 燃油粗过滤器;
12. 燃油贮存箱。

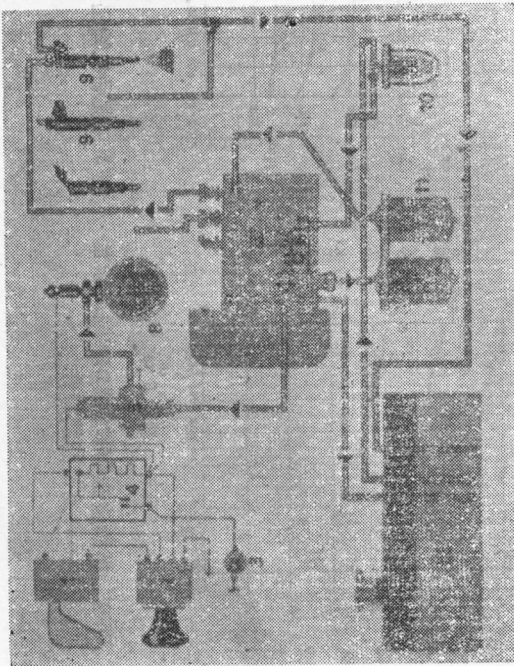
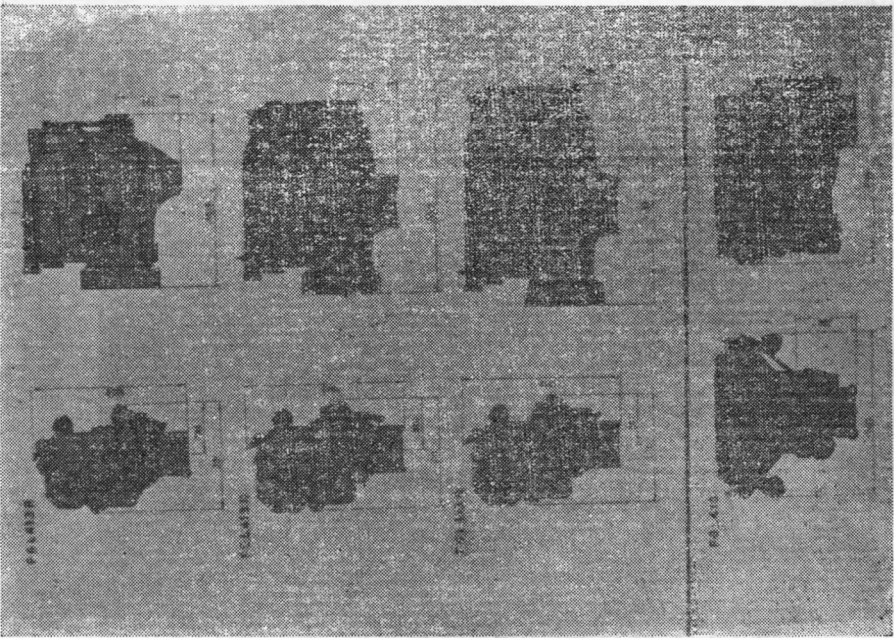
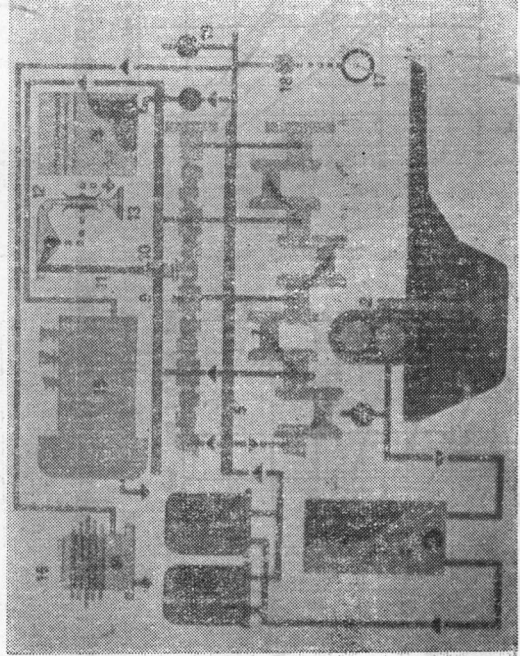


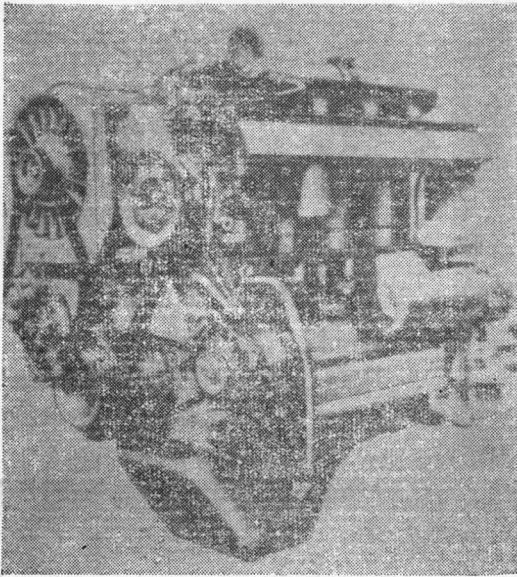
图 8 FL413R 风冷柴油机的外形尺寸图



1. 润滑油贮存槽;
2. 润滑油泵;
3. 机油散热器;
4. 机油过滤器;
5. 机油总管;
6. 曲轴润滑油管;
7. 机油喷嘴;
8. 凸轮轴润滑油管;
9. 油管;
10. 连杆的油箱;
11. 推杆 (空心油路);
12. 摇臂;
13. 摇臂的气阀;
14. 活塞;
15. 燃油喷油泵;
16. 空气压力表;
17. 空气压缩机;
18. 电磁阀;
19. 转换开关。

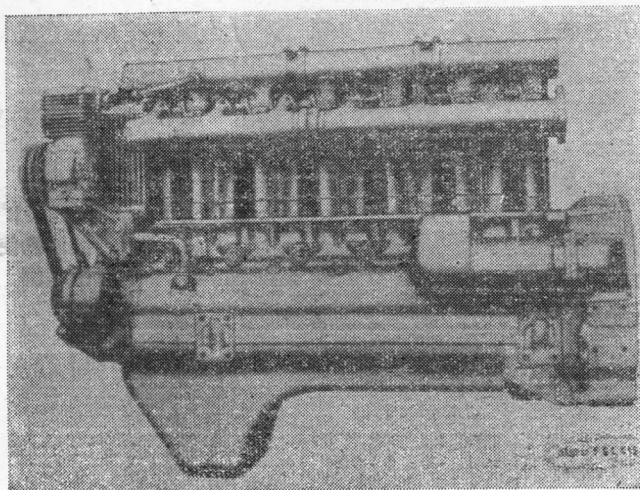
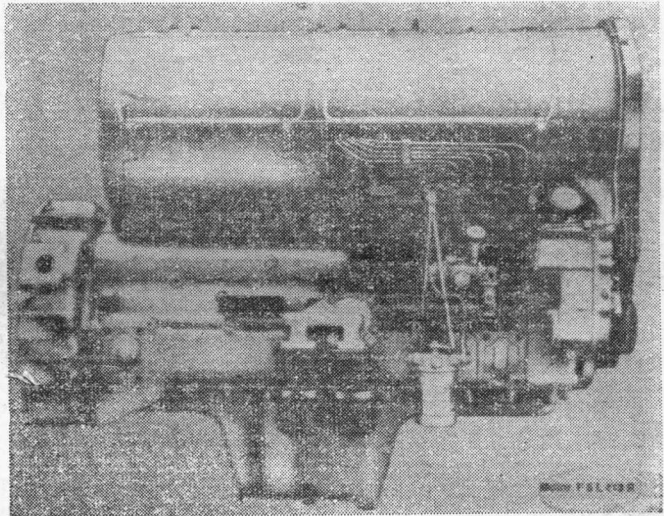
图 7 FL413R 风冷柴油机润滑油系统示意图



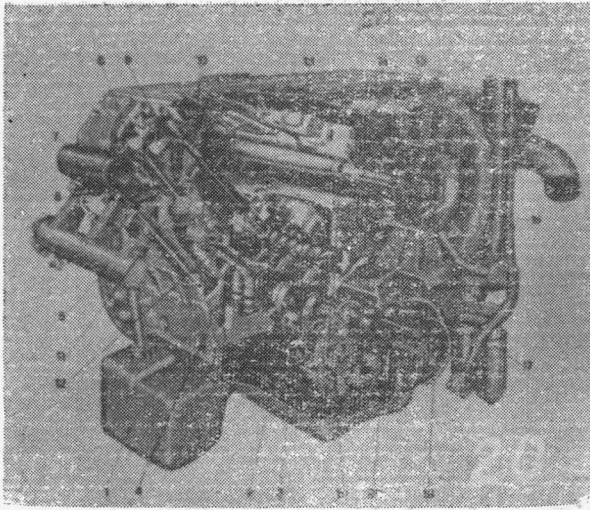


◇图9 F4L413R风冷柴油机

◇图10 F5L413R风冷柴油机



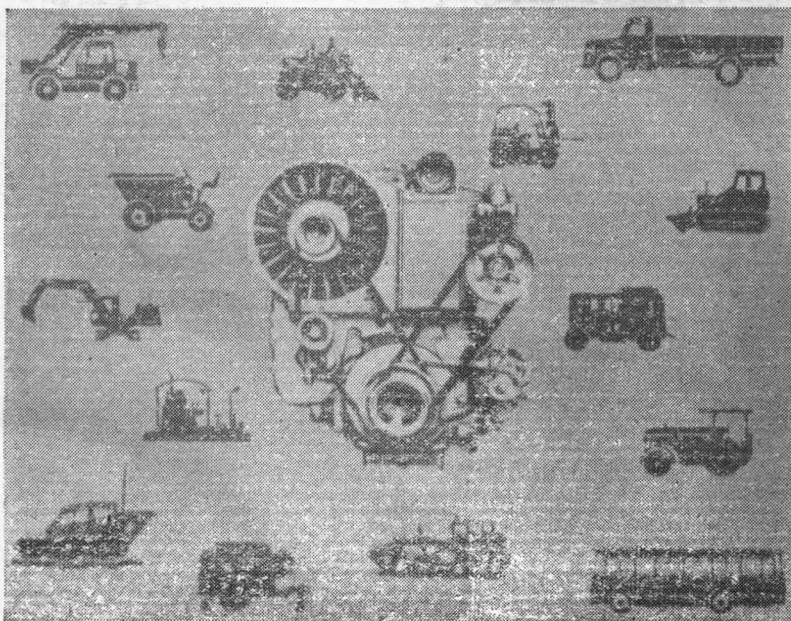
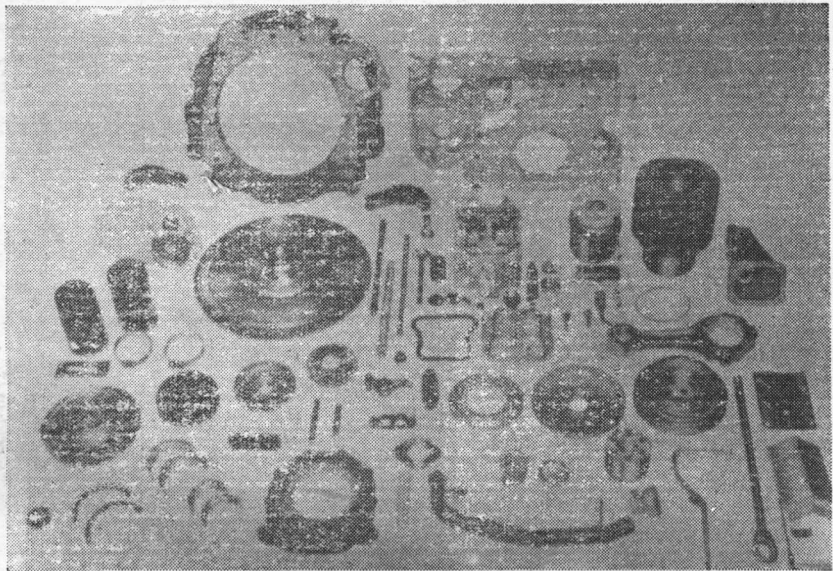
◇图11 F6L413R 风冷柴油机



◇ 图12 F6L413F 风冷柴油机

- |            |            |
|------------|------------|
| 1. 油底壳;    | 11. 活塞;    |
| 2. 曲轴;     | 12. 连杆;    |
| 3. 凸轮轴;    | 13. 喷油泵;   |
| 4. 冷却活塞喷嘴; | 14. 风扇动叶轮; |
| 5. 排气管;    | 15. 液力耦合器; |
| 6. 气门;     | 16. 呼吸器;   |
| 7. 进气管;    | 17. 机油滤清器; |
| 8. 摇臂;     | 18. 皮带盘;   |
| 9. 喷油器;    | 19. 抽油泵;   |
| 10. 推杆;    | 20. 压油泵。   |

◇ 图13 FL413R风冷柴油机主要零件图



◇ 图14 FL413R 风冷柴油机使用范围举例

(上接第4页)

条件下(石子、泥泞、砂、雪、水等),都具有卓越的运转性能。主要特性如下:

上、下坡度可达67%

能克服路边斜坡至35%

能克服35°斜度和1.5米高的堤岸

能跨越0.6米宽的沟

能爬0.5米高的垂直梯坎

可越轴20°

涉水深度1.2米

运行温度范围-30°C至+40°C

两种样车:一种是两轴卡车,另一种是三轴卡车,越野有效载荷为1.5吨或3吨,公路行车有效载荷2.5吨或5吨,或者分别用以载人12个和18个。由于基本总成安排合理,这两种车的长度和宽度适宜,有效面积得到很好利用,因而设计得适当紧密。另外一个特点是纵向排列高度一致。卡车的许多零件可以互换,为司机和机械员提供了方便,同时还配备了供保养用的零件。

由弹性阶梯形骨架构成汽车的载重框架,并且用软叶片式弹簧联结,因而能保证汽车在最粗糙的地带使用。

这两种车用直接喷射风冷柴油发动机,按制式原理配置,并已为其它公路车辆证明是非常有效的。两轴越野车用四缸、直列、80千瓦(110马力)柴油机。三轴越野车用六缸、V型、110千瓦(150马力)柴油机。在公路上行车时用后轴驱动,而在越野行驶时,全部车轮均发挥作用。

五种速度完全由变速箱支配。为在不同载荷情况下发动机能最好地发挥作用,在传递箱内还有一个额外的齿轮速比。越野车的最高速度为90公里/小时,爬坡能力达67%。

因采用液压驾驶轮和短的驾驶盘座,故驾驶方便。因离/合角大而可克服大的倾斜。

为保持最大越野能力,设计了压力范围在0.7到3.5个大气压的特种单式轮胎。还有一个特殊的空气系统,当车辆运行时可在驾驶室内调节轮胎的气压。还可运用装在汽车后部的绞盘以增加越野能力。

用最好的途径使发动机隔音。还为这些汽车专门设计了带弹簧机构的可倾式驾驶室,两种驾驶室各用于不同的目的:驾驶室用可伸张的帆布篷顶盖或硬顶盖。

用一种专门设计的铰联机构,将主开口货厢牢固地固定在大梁上,并使其保持弹性。所有的这两种汽车均配有一定的工具,便于在必要时可以拆开这种机构。

这种汽车的样车,已经在南斯拉夫和国外最恶劣的地带在最艰苦的条件下进行了严格的考验,它们的卓越性能受到了广泛的称赞。用特殊封闭结构的试车工作也在进行。

为了更好地增加TAM越野车的通用性能,还用单轴和两轴拖车做试验。拖车装在大梁下面,很大程度和样车相同。拖动拖车,同样能适应各类地区的恶劣条件。

### 1. TAM 110T7 BV-4×4 1977年式越野车的技术性能

F4L413R 是一种四缸、四冲程,风冷直接喷射发动机。转速为2650转/分钟时,其有效输出为81KW(按照JUS M. F2. 025)。在1400转/分钟时,最大扭矩为343Nm。

风冷发动机不受外界温度的影响。温度在-30°C~+40°C时,可以发动,并且运转良好。它的耗油量相当低。

缸径 120毫米  
 冲程 130毫米  
 汽缸排量 5880立方厘米  
 压缩比 18:1  
 发动机重量 580公斤  
 机油容量(油泵+油滤) 13公升  
 尺寸与几何参数:  
 路上有效载荷 2500公斤  
 越野有效载荷 1500公斤  
 车重 4500公斤  
 每轴最大容载 3500公斤  
 爬坡(毛重6000公斤):(在变速箱内的齿轮速比)如表2所示:

表 2

	路上 (%)	越野 (%)	在越野带拖车时的 齿轮速比 (%)
一档齿轮速比	36.6	67.0	44.5
二档齿轮速比	19.2	30.2	21.3
三档齿轮速比	11.2	14.7	9.2
四档齿轮速比	5.8	6.2	3.0
五档齿轮速比	2.6	1.4	—

在各种齿轮速比的车速(轮胎12.00—18PR8):(在变速箱内的齿轮速比)如表3所示:

表 3

	路上(公里/小时)	越野(公里/小时)	在越野带拖车 (公里/小时)
一档齿轮速比	13.3	8.0	8.0
二档齿轮速比	23.0	13.5	13.5
三档齿轮速比	37.5	22.2	22.2
四档齿轮速比	60.0	35.3	35.3
五档齿轮速比	92.0	49.0	—
倒档齿轮速比	17.7	13.9	—

汽车迴转直径 13米  
 轮座 2850毫米  
 汽车尺寸: 长 4850毫米  
           宽 2270毫米  
           高(空载) 2470毫米  
 货体尺寸 3020毫米×2120毫米×650毫米  
 离合器 GF310K, 摩擦式, 干式, 单片  
 齿轮箱 Z5—35S (五种齿轮速比——同步)  
 牵引能力 可用各种工具拖动

传递箱	R28NP机械式，两种齿轮速比，不用差动齿轮
前轴/后轴	刚性，Banjo型
齿轮速比	43:9 (4.78)
变速齿轮	自锁
驾驶盘齿轮	ZF8038, 988 110液压自锁
刹车:	
脚刹	双回路，空气—液压，作用于全部车轮
手刹	机械，带弹簧压力室，作用于后轮
弹簧	叶片式，外加橡皮弹簧
减震器	可伸缩的，四个
车轮	4 + 1
轮胎压力	0.7~3.5大气压 (有中心压力调节器)
油箱	100升
油耗	16~21升/100公里

TAM 110T7 BV-4 × 4 1977年式越野车的外形、越野行驶、可前倾式驾驶室等见图15—图29。

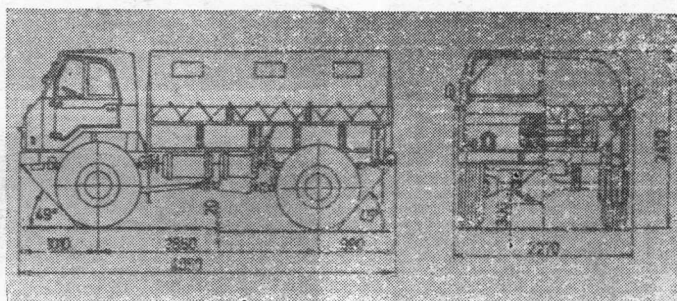


图15 TAM110T7BV-4 × 4 越野车外形图

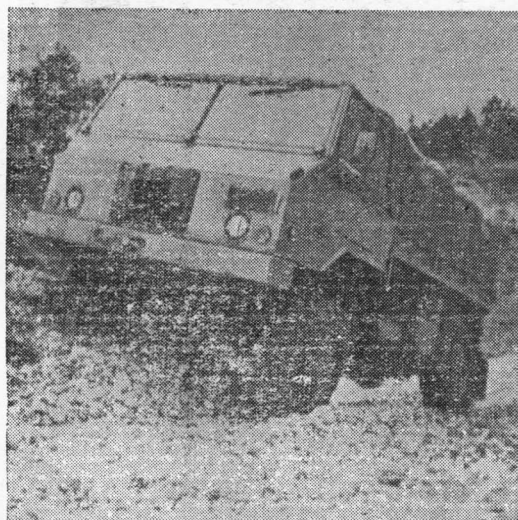


图16 4 × 4 越野车在越野行驶



图17 越野车的可前倾式驾驶室



图18 越野车横跨铁路情形(一)

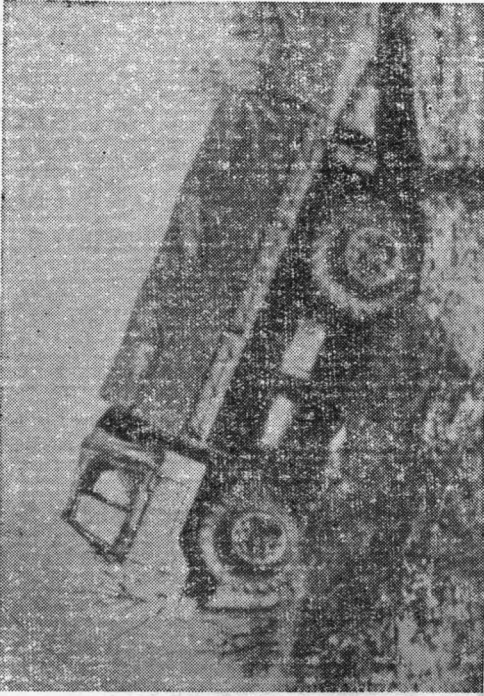


图19 越野车横跨铁路情形(二)



图20 越野车爬垂直坎情形(一)



图21 越野车爬垂直坎情形(二)

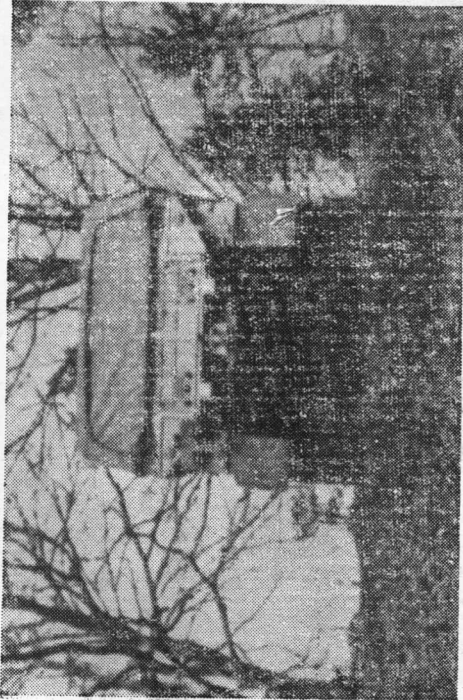


图22 越野行驶(背面)

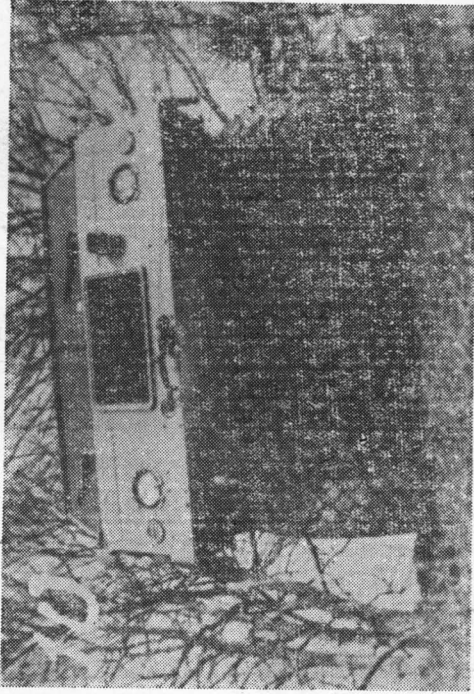


图23 越野行驶(正前面)

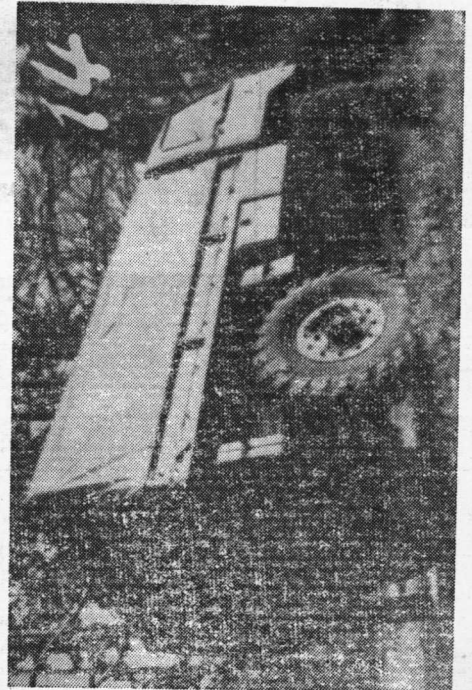


图24 在松软土地上越野行驶(侧面)

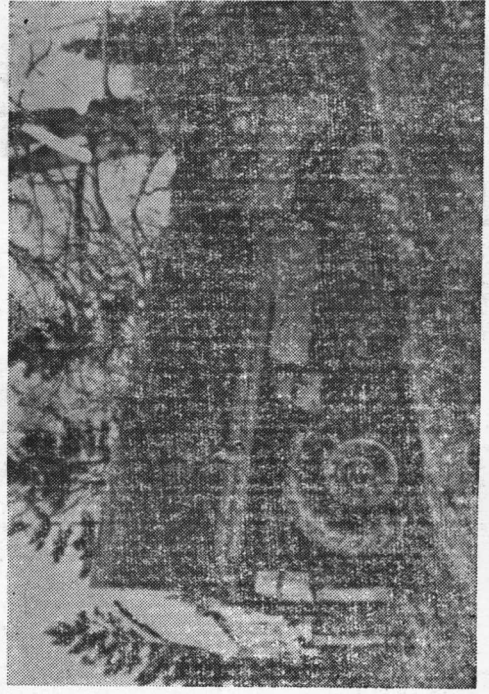


图25 上下坡越野行驶



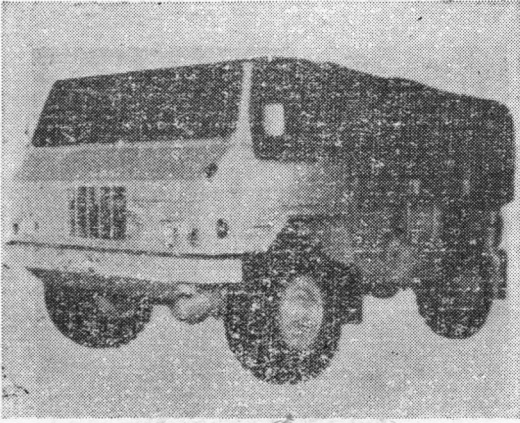


图26 4 × 4 越野车全备状态



图27 在侧倾坡上越野行驶（前面）

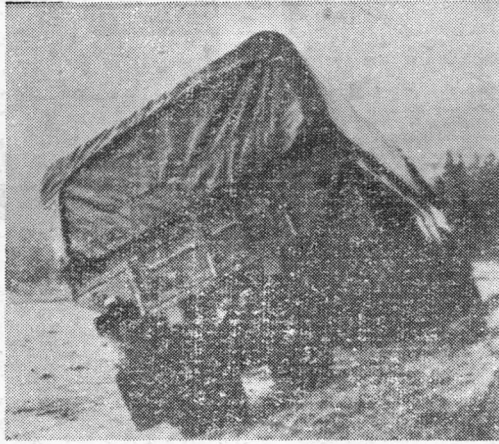


图28 在侧倾坡上越野行驶（背面）



图29 越野车过矮垂直墙